

# **THIS PAGE IS INSERTED BY OIPE SCANNING**

**IMAGES WITHIN THIS DOCUMENT ARE BEST AVAILABLE COPY AND CONTAIN DEFECTIVE IMAGES SCANNED FROM ORIGINALS SUBMITTED BY THE APPLICANT.**

**DEFECTIVE IMAGES COULD INCLUDE BUT ARE NOT LIMITED TO:**

**BLACK BORDERS**

**TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT**

**ILLEGIBLE TEXT**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLORED PHOTOS**

**BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.  
RESCANNING DOCUMENTS *WILL NOT*  
CORRECT IMAGES.**

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-196235

(P2002-196235A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002. 7. 12)

(51) Int. CL<sup>9</sup>

G 0 2 B 15/16

識別記号

F I

G 0 2 B 15/16

7-73-1 (参考)

2 H 0 8 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-39356 &amp; P2000-39356A)

(22) 出願日 平成12年12月27日 (2000. 12. 27)

(71) 出願人 090116988

ペンタックス プレシジョン株式会社

東京都練馬区東大塚 2丁目5番2号

(72) 発明者 藤崎 淳一

東京都練馬区東大塚 2丁目5番2号 旭精

密株式会社内

(74) 代理人 100083288

弁理士 三浦 邦夫

Fターム(参考) 2H087 KA03 NA03 PA08 PA18 PB09

QA02 QA07 QA17 QA22 QA26

QA34 QA41 QA46 RA32 RA42

SA00 SA07 SA08 SA82 SA83

SB05 SB16

(54) 【発明の名称】 可変焦点距離レンズ

(57) 【要約】

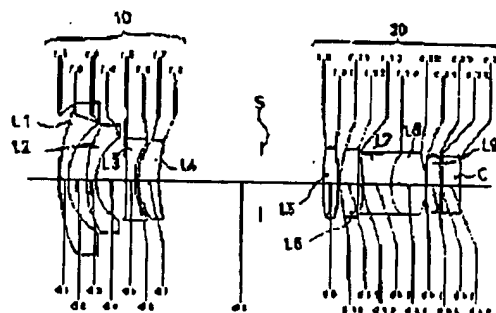
【目的】 焦点距離可変で、可視光領域と近赤外光領域での収差を良好に補正した可変焦点距離レンズを得る。

【構成】 負のパワーの前群レンズと、正のパワーの後群レンズとからなり、両群の間隔を変化させて焦点距離を変化させる可変焦点距離レンズにおいて、条件式

(1)、(2) を満足する可変焦点距離レンズ、

(1)  $-2.6 < f_x / F_w < -2.4$ (2)  $3.9 < f_y / F_w < 4.1$ 

但し、

 $f_x$  : 前群レンズの焦点距離 (< 0) 、 $f_y$  : 後群レンズの焦点距離 (> 0) 、 $F_w$  : 全長の短焦点距離端における焦点距離。

(2)

特開2002-196235

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 負のパワーの前群レンズと、正のパワーの後群レンズとからなり、両群の間隔を変化させて焦点距離を変化させる可変焦点距離レンズにおいて、次の条件式(1)、(2)を満足することを特徴とする可変焦点距離レンズ。

$$(1) -2.6 < f_x / F_w < -2.4$$

$$(2) 3.9 < f_y / F_w < 4.1$$

但し、

$f_x$ ：前群レンズの焦点距離(<0)、

$f_y$ ：後群レンズの焦点距離(>0)、

$F_w$ ：全系の短焦点距離端における焦点距離。

【請求項2】 請求項1記載の可変焦点距離レンズにおいて、後群レンズは、次の条件式(3)、(4)を満足する範囲で用いられる可変焦点距離レンズ。

$$(3) -0.41 < M_w < -0.39$$

$$(4) -0.8 < M_t < -0.76$$

但し、

$M_w$ ：短焦点距離端における後群レンズの倍率倍率、

$M_t$ ：長焦点距離端における後群レンズの倍率倍率。

【請求項3】 請求項1または2記載の可変焦点距離レンズにおいて、前群レンズは4群4枚からなる可変焦点距離レンズ。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか1項記載の可変焦点距離レンズにおいて、後群レンズは4群5枚からなる可変焦点距離レンズ。

【請求項5】 請求項3または4記載の可変焦点距離レンズにおいて、後群レンズは、前群レンズから順に、正のL5レンズ、正のL6レンズ、全体として負のL7レンズとL8レンズとの接合レンズ、及び正のL9レンズからなる可変焦点距離レンズ。

【請求項6】 請求項5記載の可変焦点距離レンズにおいて、次の条件式(5)、(6)を満足する可変焦点距離レンズ。

$$(5) 1.73 < n_9 < 1.84$$

$$(6) 3.0 < \nu_9 < 4.0$$

但し、

$n_9$ ：L9レンズの屈折率、

$\nu_9$ ：L9レンズのアッベ数。

【請求項7】 請求項5または6記載の可変焦点距離レンズにおいて、上記接合レンズを構成するL7レンズとL8レンズの一方は、条件式(7)、(8)を満足する凸レンズからなり、他方は、条件式(9)、(10)を満足する凹レンズからなる可変焦点距離レンズ。

$$(7) 80 < \nu_{凸}$$

$$(8) 3.2 < f_{凸} / F_w < 3.8$$

$$(9) 30 > \nu_{凹}$$

$$(10) -2.4 < f_{凹} / F_w < -2.1$$

但し、

$\nu_{凸}$ ：凸レンズのアッベ数、

2

$f_{凸}$ ：接合凸レンズの焦点距離、

$\nu_{凹}$ ：凹レンズのアッベ数、

$f_{凹}$ ：接合凹レンズの焦点距離。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、可変焦点距離レンズに関し、特に可視光領域(400~700nm程度)と近赤外光領域(700~1000nm程度)まで実用可能な可変焦点距離レンズに関する。

10 【0002】

【従来技術及びその問題点】 監視カメラにおいて、昼間は可視光領域での撮影を行い、夜間は近赤外光領域での撮影を行うことができる撮影レンズ系が望まれており、一部実用化されている。しかし、可視光領域と近赤外光領域での収差、特に色収差をレンズ構成を複雑にすることなく良好に補正するのは依然困難である。

【0003】

【発明の目的】 本発明は、焦点距離可変で、可視光領域と近赤外光領域での収差を良好に補正した可変焦点距離レンズを得ることを目的とする。

【0004】

【発明の概要】 本発明の可変焦点距離レンズは、負のパワーの前群レンズと、正のパワーの後群レンズとからなり、両群の間隔を変化させて焦点距離を変化させる可変焦点距離レンズにおいて、次の条件式(1)、(2)を満足することを特徴としている。

$$(1) -2.6 < f_x / F_w < -2.4$$

$$(2) 3.9 < f_y / F_w < 4.1$$

但し、

$f_x$ ：前群レンズの焦点距離(<0)、

$f_y$ ：後群レンズの焦点距離(>0)、

$F_w$ ：全系の短焦点距離端における焦点距離、

である。

【0005】 本発明の可変焦点距離レンズにおいて、後群レンズは、次の条件式(3)、(4)を満足する範囲で用いられることが好ましい。

$$(3) -0.41 < M_w < -0.39$$

$$(4) -0.8 < M_t < -0.76$$

但し、

$M_w$ ：短焦点距離端における後群レンズの倍率倍率、

$M_t$ ：長焦点距離端における後群レンズの倍率倍率、

である。

【0006】 本発明の可変焦点距離レンズは、前群レンズは4群4枚で構成されるのが好ましい。また、後群レンズは4群5枚で構成されるのが好ましい。より具体的に、後群レンズは、前群レンズから順に、正のL5レンズ、正のL6レンズ、全体として負のL7レンズとL8レンズとの接合レンズ、及び正のL9レンズで構成されるのが好ましい。

50 【0007】 本発明の可変焦点距離レンズは、次の条件

(3)

特開2002-196235

3

式(5)、(6)を満足することが好ましい。

(5)  $1.73 < n_9 < 1.84$ (6)  $3.0 < \nu_9 < 4.0$ 

但し、

 $n_9$ : L9レンズの屈折率、 $\nu_9$ : L9レンズのアッペ数、

である。

【0008】本発明の可変焦点距離レンズにおいて、接合レンズを構成するL7レンズとL8レンズの一方は、条件式(7)、(8)を満足する凸レンズからなり、他方は、条件式(9)、(10)を満足することが好ましい。

(7)  $8.0 < \nu_{凸}$ (8)  $3.2 < f_{凸}/F_w < 3.8$ (9)  $3.0 > \nu_{凹}$ (10)  $-2.4 < f_{凹}/F_w < -2.1$ 

但し、

 $\nu_{凸}$ : 凸レンズのアッペ数、 $f_{凸}$ : 接合凸レンズの焦点距離、 $\nu_{凹}$ : 凹レンズのアッペ数、 $f_{凹}$ : 接合凹レンズの焦点距離、

である。

【0009】

【発明の実施形態】本実施形態の可変焦点距離レンズは、焦点距離変化によって像面位置が移動するパリアフォーカルレンズであり、図25の簡易移動図に示すように、物体側から順に、負の前群レンズ10、絞りS、及び正の後群レンズ20からなり、これら前群レンズ10、絞りS、後群レンズ20が、焦点距離の変化に伴いそれぞれ光軸方向に移動する。より具体的には、短焦点距離端から長焦点距離端へのズームングに伴い、絞りSと像面1の間隔は一定で、前群レンズ10は像側に移動し、後群レンズ20は物体側に移動する。焦点距離を変化させる作用は後群レンズ20の移動により生じる。この移動で発生する焦点位置の変化は、前群レンズ10を光軸方向に移動させて補正する。パリアフォーカルレンズを監視カメラに適用する場合の通常の使用態様は、設置場所に台わせて焦点距離を変化させ（画角を変化させ）、その焦点距離で台座するように焦点調節するので、前群レンズ10による焦点移動の補償は、手動で行うようにしても実用上の問題はない。

【0010】本実施例のレンズ構成図に示すように、前群レンズ10は、物体側から順に、物体側に凸の負メニスカスのL1レンズ、物体側に凸の負メニスカスのL2レンズ、両凹の負のL3レンズ、及び正のL4レンズからなっている（4群4枚）。後群レンズ20は、前群レンズ10側から順に、正のL5レンズ、正のL6レンズ、負のL7レンズ、正のL8レンズ、及び正のL9レンズからなり、L7レンズとL8レンズは接合されている。この接合レンズは全体として負のパワーを有する。

4

Cは、撮像素子のカバーガラスである。

【0011】条件式(1)は前群レンズの焦点距離と全系の短焦点距離端における焦点距離との比に関する条件である。この条件式(1)を満足することにより、球面収差、非点収差、色収差を補正する。この条件式(1)の上限を超えると、球面収差が補正過剰になり、倍率色収差が補正不足になる。下限を超えると、球面収差が補正不足になり、画角の大きなところで高次の収差が発生し、非点収差が生じる。

【0012】条件式(2)は後群レンズの焦点距離と全系の短焦点距離端における焦点距離との比に関する条件である。この条件式(2)を満足することにより、球面収差、コマ収差、非点収差、色収差を補正する。この条件式(2)の上限を超えると、球面収差と軸上色収差が補正不足になり、コマ収差が補正過剰になる。また、画角の大きなところで高次の収差が発生し、非点収差が生じる。下限を超えると、球面収差が補正過剰になり、コマ収差が補正不足になる。

【0013】また、本実施形態の可変焦点距離レンズは、そのズーム比が2程度、包括角度が57°～117°程度である。ズーム比2程度を実現するために、負の前群レンズでできる虚像を像面に結像する正の後群レンズは、その結像倍率Mが短焦点距離端で条件式(3)、長焦点距離端で条件式(4)を満足することが好ましい。条件式(3)の上限を超えると、球面収差と軸上色収差が補正不足になり、必要なズーム比の確保が難しくなる。下限を超えると、球面収差と軸上色収差が補正過剰になる。条件式(4)の上限を超えると、球面収差と軸上色収差が補正不足になり、画角の大きなところで高次の収差が発生し、非点収差が生じる。下限を超えると、球面収差と軸上色収差が補正過剰になる。

【0014】本実施形態のように、前群レンズを4群4枚から構成し、後群レンズは4群5枚から構成すると、コストパフォーマンスが良い。さらに具体的には、後群レンズは、前群レンズから順に、正のL5レンズ、正のL6レンズ、負のL7レンズ、正のL8レンズ、及び正のL9レンズから構成し、L7レンズとL8レンズを接合レンズとするのがよい。

【0015】この具体的なレンズ構成においては、L9レンズに条件式(5)、(6)を満足させるのがよい。条件式(5)の上限を超えると、バックフォーカスが短くなる。下限を超えると、レンズ全長が長くなり過ぎ、コストパフォーマンスが低下する。条件式(6)の上限を超えると、軸上色収差が補正不足になる。下限を超えると、軸上色収差が補正過剰になる。

【0016】また、上記具体的なレンズ構成において、接合レンズを構成するL7レンズとL8レンズの一方と他方に条件式(7)ないし(10)を満足させることにより、色収差を良好に補正することができる。条件式(7)の下限を超えると、軸上色収差が補正不足にな

特開2002-196235

(4)

5

る。条件式(8)の上限を越えると、球面収差と軸上色収差が補正不足になり、面角の大きなところで、高次の収差が発生し、非点収差が生じる。下限を越えると、球面収差と軸上色収差が補正過剰になる。条件式(9)の上限を越えると、軸上色収差と倍率色収差が補正不足になる。条件式(10)の上限を越えると、球面収差と軸上色収差が補正過剰になる。下限を越えると、球面収差と軸上色収差が補正不足になり、面角の大きなところで高次の収差が発生し、非点収差が生じる。

【0017】次に具体的な実施例を示す。図収差図中、球面収差で表される色収差(軸上色収差)図の数値はそれぞれの波長に対する収差であり、Sはサジタル、Mはメリディオナルである。また、表中のF<sub>no.</sub>はFナンバー

\*ー、fは全系の焦点距離、f<sub>o</sub>はバックフォーカス(カバーガラスの最も像側の面から像面までの空気間隔)、Wは半面角(°)、rは曲率半径、dはレンズ厚またはレンズ間隔、N(0.588)は波長588nmに対する屈折率、νはアッペ数を示す。

【0018】【実施例1】図1ないし図4は、本発明の可変焦点距離レンズの第1実施例を示している。図1及び図3はそれぞれ短焦点距離端及び長焦点距離端におけるレンズ構成図を示し、図2及び図4はそれぞれ図1及び図3での諸収差図を示している。表1はその数値データである。

【0019】

【表1】

F<sub>no.</sub>=1:1.4 - 1.9

f= 1.00 - 1.96

W= 57.3 - 28.8

f<sub>o</sub>= 2.88 - 4.39

面No.	r	d	N(0.588)	ν
1	8.739	0.412	1.61800	63.4
2	3.204	0.796	-	-
3	5.093	0.442	1.79952	42.2
4	2.389	1.350	-	-
5	-50.575	0.398	1.69680	55.5
6	3.496	0.133	-	-
7	3.327	0.916	1.84666	23.8
8	8.058	4.522-1.201	-	-
絞り	∞	2.743-1.234	-	-
9	10.490	0.695	1.79952	42.2
10	-10.490	0.044	-	-
11	4.981	0.823	1.83481	42.7
12	-1757.437	0.239	-	-
13	-6.494	1.226	1.76182	26.6
14	2.412	1.588	1.49700	81.6
15	-4.027	0.044	-	-
16	17.717	0.619	1.80100	35.0
17	-10.929	0.009	-	-
18	∞	0.885	1.51533	64.1
19	∞	-	-	-

【0020】【実施例2】図5ないし図8は、本発明の可変焦点距離レンズの第2実施例を示している。図5及び図7はそれぞれ短焦点距離端及び長焦点距離端におけるレンズ構成図を示し、図6及び図8はそれぞれ図5及び図7での諸収差図を示している。表2はその数値データである。

【0021】

【表2】

F<sub>no.</sub>=1:1.4 - 1.9

f= 1.00 - 1.96

W= 58.2 - 29.0

f<sub>o</sub>= 2.85 - 4.33

面No.	r	d	N(0.588)	ν
1	8.699	0.396	1.77250	49.6
2	3.896	0.418	-	-

(5)

特開2002-196235

7	8
3	4.980 0.396 1.80400 46.6
4	2.389 1.480 - -
5	-15.309 0.396 1.69680 55.5
6	3.449 0.203 - -
7	3.621 0.907 1.84666 23.8
8	11.828 4.798-1.398 - -
絞り	∞ 2.492-1.016 - -
9	10.770 0.736 1.83481 42.7
10	-11.153 0.044 - -
11	5.232 0.797 1.83481 42.7
12	-60.007 0.211 - -
13	-6.403 1.335 1.76182 26.6
14	2.447 1.595 1.49700 81.6
15	-3.886 0.044 - -
16	14.543 0.612 1.80100 35.0
17	-14.969 0.000 - -
18	∞ 0.881 1.51633 64.1
19	∞ - - -

【0022】〔実施例3〕図9ないし図12は、本発明 \*れ図9及び図11での諸収差図を示している。表3はその可変焦点距離レンズの第3実施例を示している。図9 20 の数値データである。

及び図11はそれぞれ短焦点距離端及び長焦点距離端に 【0023】  
おけるレンズ構成図を示し、図10及び図12はそれぞれ \* 【表3】

$$F_{10} = 1:1.4 - 1.9$$

$$f = 1.00 - 1.99$$

$$W = 58.5 - 28.6$$

$$f_0 = 2.85 - 4.42$$

面No.	r	d	N(0.588)	$\nu$
1	9.179	0.398	1.77250	49.6
2	4.070	0.434	-	-
3	5.350	0.398	1.77250	49.6
4	2.610	1.433	-	-
5	-30.061	0.398	1.69680	55.5
6	2.882	0.296	-	-
7	3.273	0.911	1.84666	23.8
8	7.843	4.994-1.653	-	-
絞り	∞	2.348-0.780	-	-
9	10.763	0.743	1.83481	42.7
10	-10.763	0.044	-	-
11	4.761	0.880	1.83481	42.7
12	79.625	0.274	-	-
13	-6.994	1.132	1.78472	25.7
14	2.384	1.588	1.49700	81.6
15	-4.512	0.044	-	-
16	23.317	0.628	1.80100	35.0
17	-8.004	0.000	-	-
18	∞	1.106	1.51633	64.1
19	∞	-	-	-

【0024】〔実施例4〕図13ないし図16は、本発 端におけるレンズ構成図を示し、図14及び図16はそ  
明の可変焦点距離レンズの第4実施例を示している。図 れぞれ図13及び図15での諸収差図を示している。表  
13及び図15はそれぞれ短焦点距離端及び長焦点距離 50 4はその数値データである。

(6)

特開2002-196235

9

16

(0025)

\* \* [表4]

$F_{\text{max}} = 1:1.5 - 1.9$   
 $f = 1.00 - 1.99$   
 $W = 58.5 - 28.6$   
 $f_s = 2.84 - 4.42$

面No.	r	d	N(0.588)	$\nu$
1	9.175	0.398	1.77250	49.6
2	4.068	0.433	-	-
3	5.347	0.398	1.77250	49.6
4	2.609	1.433	-	-
5	-30.066	0.398	1.69680	55.5
6	2.831	0.296	-	-
7	3.272	0.911	1.84666	23.8
8	7.839	4.709-1.366	-	-
絞り	(∞)	2.630-1.054	-	-
9	10.764	0.701	1.88300	40.8
10	-10.764	0.044	-	-
11	4.744	0.707	1.78590	44.2
12	-164.458	0.204	-	-
13	-7.351	1.502	1.80518	25.4
14	2.534	1.532	1.45600	90.3
15	-4.429	0.044	-	-
16	18.066	0.602	1.80100	35.0
17	-8.044	0.009	-	-
18	(∞)	1.105	1.51633	64.1
19	(∞)	-	-	-

【0026】〔実施例5〕図17ないし図20は、本発明の可変焦点距離レンズの第5実施例を示している。図17及び図19はそれぞれ短焦点距離端及び長焦点距離端におけるレンズ構成図を示し、図18及び図20はそれぞれ図17及び図19での諸枚レンズ面を示している。表5はその数値データである。  
 【0027】

$F_{\text{max}} = 1:1.5 - 1.8$   
 $f = 1.00 - 1.96$   
 $W = 58.1 - 29.0$   
 $f_s = 2.85 - 4.33$

面No.	r	d	N(0.588)	$\nu$
1	8.700	0.396	1.77250	49.6
2	3.916	0.418	-	-
3	4.980	0.396	1.80400	46.6
4	2.438	1.442	-	-
5	-17.987	0.396	1.69680	55.5
6	3.240	0.195	-	-
7	3.438	0.939	1.84666	23.8
8	10.415	4.802-1.338	-	-
絞り	(∞)	2.559-1.087	-	-
9	9.890	0.751	1.83400	37.2
10	-10.435	0.044	-	-
11	4.500	0.773	1.83481	42.7
12	26.196	0.236	-	-
13	-7.687	1.298	1.84666	23.8
14	2.696	1.537	1.45600	90.3

(7)

特開2002-196235

11			17	
15	-3.945	0.044	-	-
16	10.089	0.644	1.80100	35.0
17	-11.185	0.000	-	-
18	$\infty$	1.101	1.51633	64.1
19	$\infty$	-	-	-

【0028】〔実施例6〕図21ないし図24は、本発明の可変焦点距離レンズの第6実施例を示している。図21及び図23はそれぞれ短焦点距離値及び長焦点距離値におけるレンズ構成図を示し、図22及び図24はそれぞれ図21及び図23での諸収差図を示している。表6はその数値データである。

【0029】  
【表6】

$F_{No.} = 1.5 - 1.9$   
 $f = 1.00 - 1.96$   
 $W = 57.9 - 28.9$   
 $f_d = 2.87 - 4.41$

面No.	r	d	N (0.588)	$\nu$
1	8.740	0.398	1.61809	63.4
2	3.407	0.636	-	-
3	5.003	0.398	1.80409	46.6
4	2.263	1.451	-	-
5	-11.338	0.398	1.69689	55.5
6	5.048	0.133	-	-
7	4.157	0.849	1.84666	23.8
8	13.091	4.941-1.416	-	-
絞り	(x)	2.562-1.018	-	-
9	15.222	0.736	1.88309	40.8
10	-8.066	0.044	-	-
11	4.446	0.664	1.76009	48.1
12	26.414	0.398	-	-
13	-6.056	1.994	1.80518	25.4
14	3.155	1.106	1.45609	90.3
15	-3.395	0.044	-	-
16	7.844	0.624	1.83400	37.2
17	-31.497	0.000	-	-
18	$\infty$	1.106	1.51633	64.1
19	$\infty$	-	-	-

【0030】各実施例の各条件式に対する値を表7に示す。 ※【表7】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
条件式(1)	-2.508	-2.542	-2.493	-2.492	-2.560	-2.540
条件式(2)	3.923	3.925	3.968	3.969	3.946	4.065
条件式(3)	-0.399	-0.393	-0.401	-0.401	-0.391	-0.394
条件式(4)	-0.783	-0.769	-0.796	-0.798	-0.764	-0.774
条件式(5)	1.801	1.801	1.801	1.801	1.801	1.834
条件式(6)	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	37.2
条件式(7)	81.6	81.6	81.6	90.3	90.3	90.3
条件式(8)	3.305	3.297	3.399	3.796	3.786	3.786
条件式(9)	26.6	26.6	25.7	25.4	23.8	25.4
条件式(10)	-2.179	-2.182	-2.152	-2.192	-2.230	-2.350

【0031】表7から明らかなように、実施例1ないし実施例6の数値は、条件式(1)ないし(10)を満足している。また収差図に示すように各焦点距離での諸収差もよく補正されており、特に球面収差で表される色収差が、588nmの可視光領域でも、850nmの近赤外光領域でも、実用上問題がない程度に補正されている。



(8)

特開2002-196235

13

14

る。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、焦点距離可変で、可視光領域と近赤外光領域での収差を良好に補正した可変焦点距離レンズを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による可変焦点距離レンズの第1実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図2】図1のレンズ構成の諸収差図である。

【図3】本発明による可変焦点距離レンズの第1実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図4】図3のレンズ構成の諸収差図である。

【図5】本発明による可変焦点距離レンズの第2実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図6】図5のレンズ構成の諸収差図である。

【図7】本発明による可変焦点距離レンズの第2実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図8】図7のレンズ構成の諸収差図である。

【図9】本発明による可変焦点距離レンズの第3実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図10】図9のレンズ構成の諸収差図である。

【図11】本発明による可変焦点距離レンズの第3実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図12】図11のレンズ構成の諸収差図である。 \*

\*【図13】本発明による可変焦点距離レンズの第4実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図14】図13のレンズ構成の諸収差図である。

【図15】本発明による可変焦点距離レンズの第4実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図16】図15のレンズ構成の諸収差図である。

【図17】本発明による可変焦点距離レンズの第5実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図18】図17のレンズ構成の諸収差図である。

【図19】本発明による可変焦点距離レンズの第5実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図20】図19のレンズ構成の諸収差図である。

【図21】本発明による可変焦点距離レンズの第6実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図22】図21のレンズ構成の諸収差図である。

【図23】本発明による可変焦点距離レンズの第6実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図24】図23のレンズ構成の諸収差図である。

【図25】本発明による可変焦点距離レンズの簡易移動の図である。

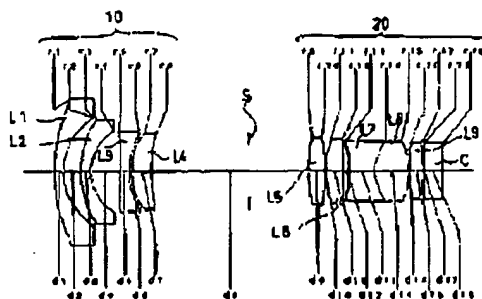
【符号の説明】

10 前群レンズ

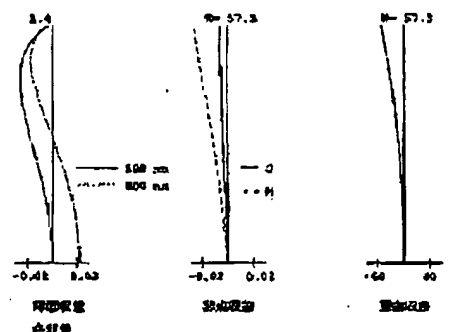
20 後群レンズ

S 絞り

【図1】



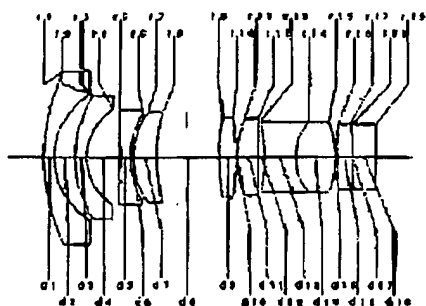
【図2】



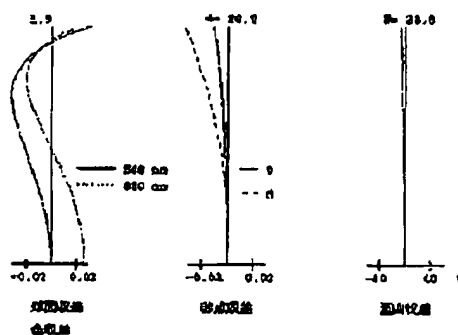
(9)

特開2002-196235

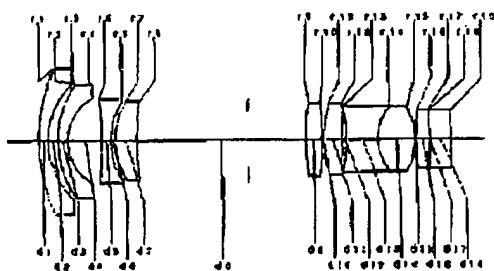
【図3】



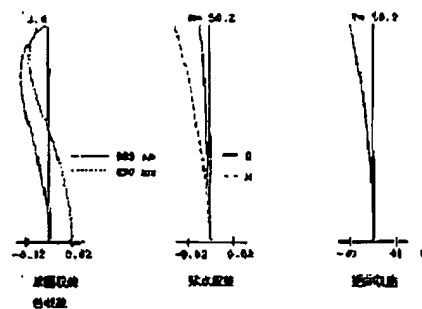
【図4】



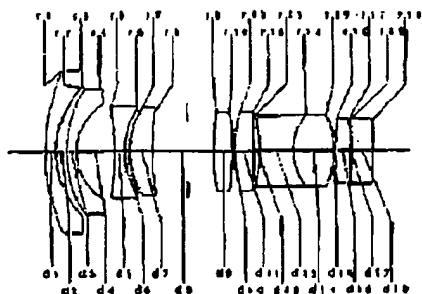
【図5】



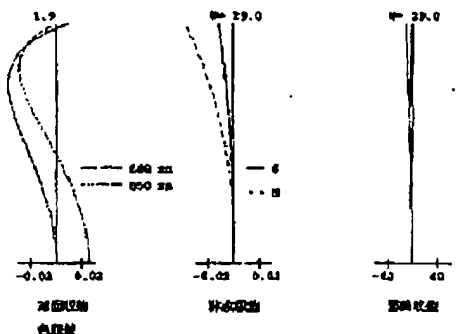
【図6】



【図7】



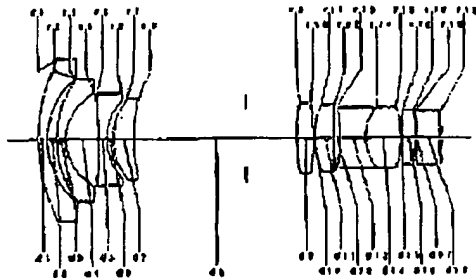
【図8】



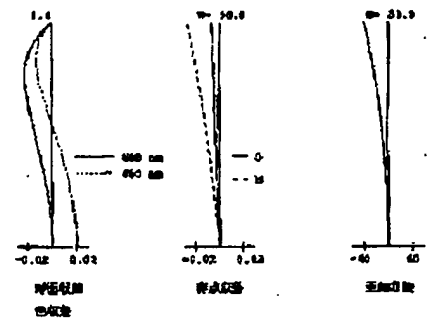
(10)

特開2002-196235

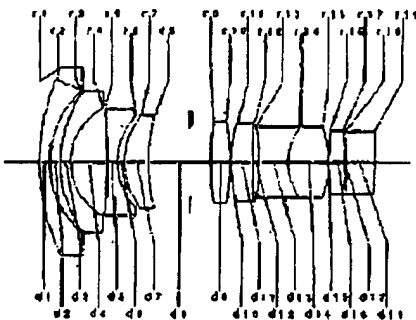
【図9】



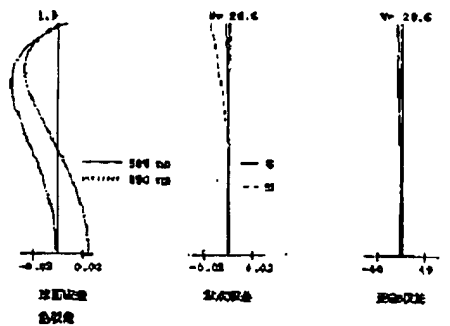
【図10】



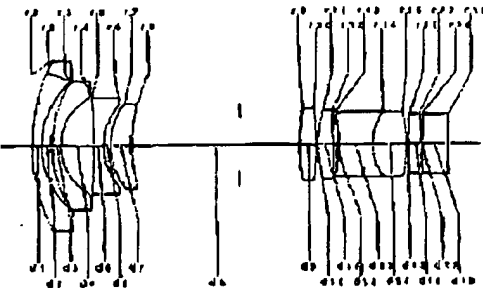
【図11】



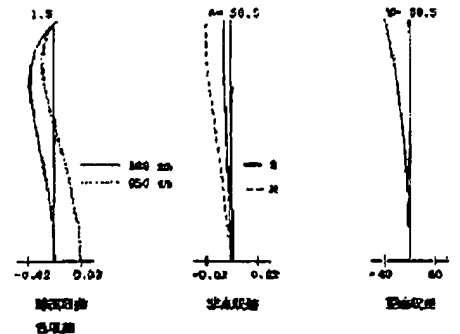
【図12】



【図13】



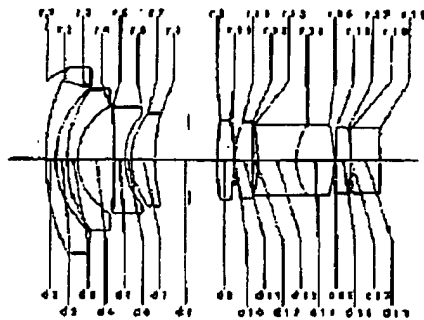
【図14】



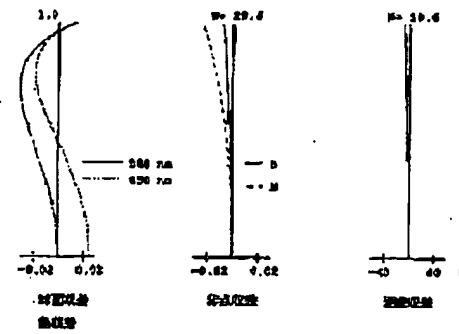
(11)

特開2002-196235

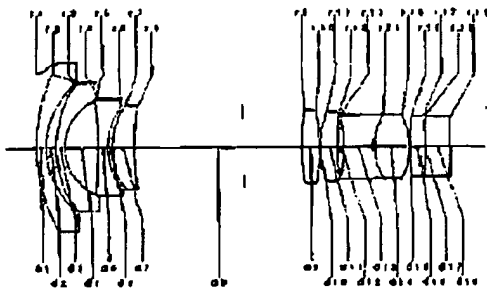
【図15】



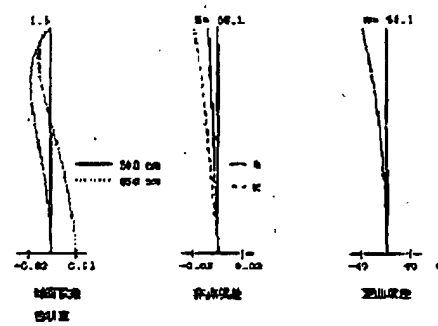
【図16】



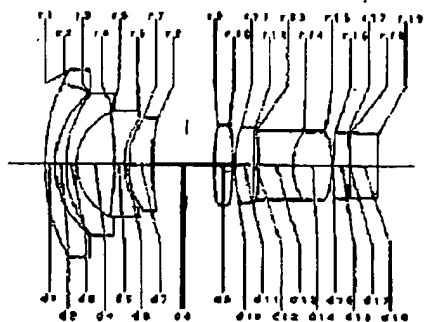
【図17】



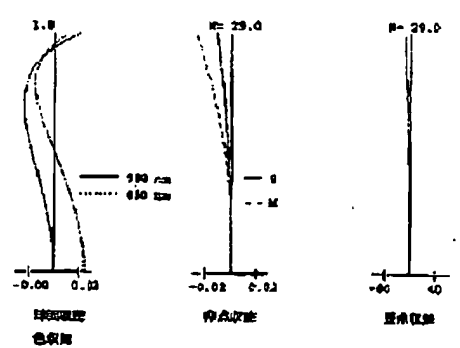
【図18】



【図19】



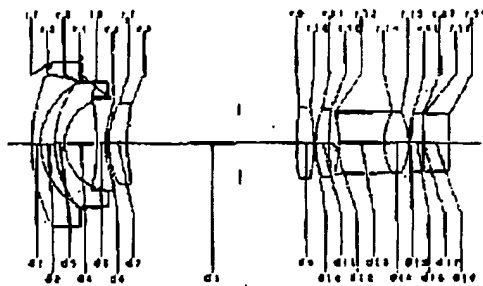
【図20】



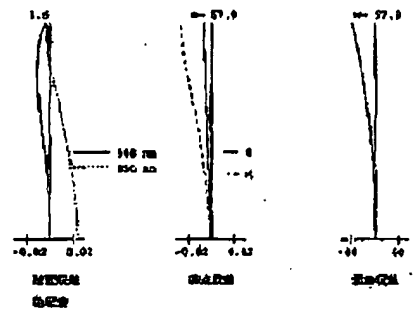
(12)

特開2002-196235

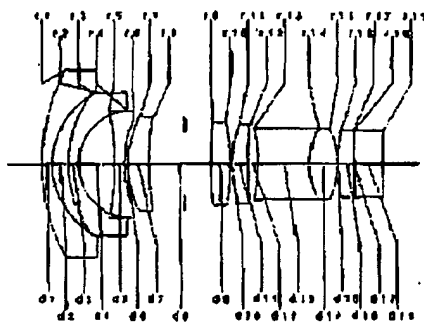
【図21】



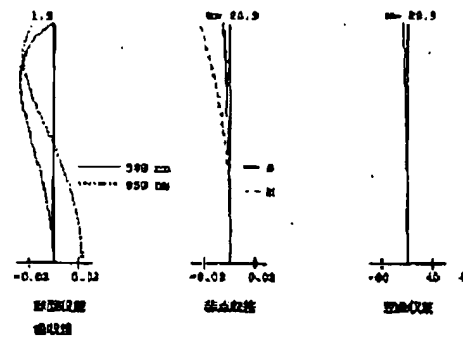
【図22】



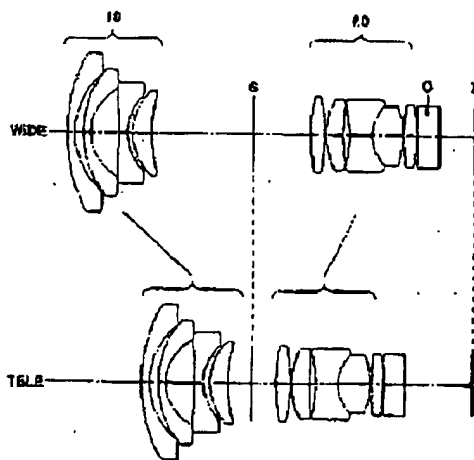
【図23】



【図24】



【図25】



特開2002-196235

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第6部門第2区分  
【発行日】平成14年12月18日(2002.12.18)

【公開番号】特開2002-196235(P2002-196235A)  
【公開日】平成14年7月12日(2002.7.12)  
【年号符号】公開特許公報14-1963  
【出願番号】特願2000-398664(P2000-398664)  
【国際特許分類第7版】

G02 15/16

【FI】

G02 15/16

【手続補正書】  
【提出日】平成14年9月5日(2002.9.5)  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0016  
【補正方法】変更  
【補正内容】

【0016】また、上記具体的なレンズ構成において、接合レンズを構成するL7レンズとL8レンズの一方と他方に条件式(7)ないし(10)を満足させることにより、色収差を良好に補正することができる。条件式(7)の下限を越えると、軸上色収差が補正不足になる。条件式(8)の上限を越えると、球面収差と軸上色収差が補正不足になり、圓角の大きなところで、高次の収差が発生し、非点収差が生じる。下限を越えると、球面収差と軸上色収差が補正過剰になる。条件式(9)の上限を越えると、軸上色収差と倍率色収差が補正不足になる。条件式(10)の上限を越えると、球面収差と軸上色収差が補正過剰になる。下限を越えると、球面収差と軸上色収差が補正不足になり、圓角の大きなところで高次の収差が発生し、非点収差が生じる。

【手続補正2】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】図面の簡単な説明  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による可変焦点距離レンズの第1実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。  
【図2】図1のレンズ構成の諸収差図である。  
【図3】本発明による可変焦点距離レンズの第1実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。  
【図4】図3のレンズ構成の諸収差図である。  
【図5】本発明による可変焦点距離レンズの第2実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。  
【図6】図5のレンズ構成の諸収差図である。

【図7】本発明による可変焦点距離レンズの第2実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図8】図7のレンズ構成の諸収差図である。

【図9】本発明による可変焦点距離レンズの第3実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図10】図9のレンズ構成の諸収差図である。

【図11】本発明による可変焦点距離レンズの第3実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図12】図11のレンズ構成の諸収差図である。

【図13】本発明による可変焦点距離レンズの第4実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図14】図13のレンズ構成の諸収差図である。

【図15】本発明による可変焦点距離レンズの第4実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図16】図15のレンズ構成の諸収差図である。

【図17】本発明による可変焦点距離レンズの第5実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図18】図17のレンズ構成の諸収差図である。

【図19】本発明による可変焦点距離レンズの第5実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図20】図19のレンズ構成の諸収差図である。

【図21】本発明による可変焦点距離レンズの第6実施例の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図22】図21のレンズ構成の諸収差図である。

【図23】本発明による可変焦点距離レンズの第6実施例の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図24】図23のレンズ構成の諸収差図である。

【図25】本発明による可変焦点距離レンズの簡易移動図である。

【符号の説明】

10 前群レンズ

20 後群レンズ

C 撮像素子のカバーガラス

I 像面

S 絞り

Searching PAJ

Page 1 of 2

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 2002-196235

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

G02B 15/16

(21)Application number : 2000-398564

(71)Applicant : PENTAX PRECISION CO LTD

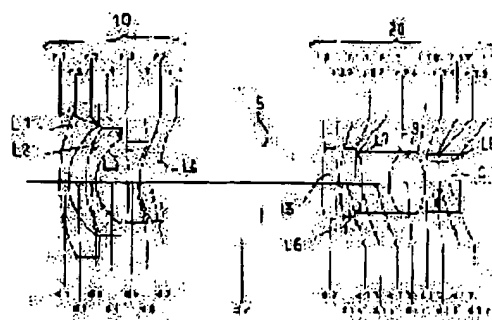
(22)Date of filing : 27.12.2000

(72)Inventor : FUJISAKI JUNICHI

**(54) VARIABLE FOCAL DISTANCE LENS****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a variable focal distance lens whose focal distance is varied and where aberration in a visible light region and that in a near infrared light region are excellently compensated.

**SOLUTION:** This variable focal distance lens which is constituted of a front group lens having negative power and a rear group lens having positive power and whose focal distance is changed by changing a space between both groups satisfies conditional expressions (1) and (2). (1)  $-2.6 < f_x/F_w < -2.4$  and (2)  $3.9 < f_y/F_w < 4.1$ . Provided that ( $f_x$ ) means the focal distance of the front group lens ( $<0$ ), ( $f_y$ ) means the focal distance of the rear group lens ( $>0$ ) and  $F_w$  means a focal distance at the short focal distance end of an ntire system.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

05.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

Searching PAJ

Page 2 of 2

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office